

# A INDÚSTRIA DE EXPLOSIVOS NO BRASIL

Ten-Cel W. DANTAS BORGES,  
Engenheiro Químico

## S U M Á R I O

- I — Legislação
- II — Conjuntura Mundial
  - 1 — Preliminares
  - 2 — Explosivos Nitroglycerinados
  - 3 — Nitrato de Amônio
  - 4 — Nova fase do Nitrato de Amônio como Explosivo
- III — Conjuntura Brasileira
  - 1 — Pionerismo do Exército
  - 2 — Atividades Civis
  - 3 — Estado Atual
  - 4 — Empresas Registradas no Ministério da Guerra
  - 5 — Principais Explosivos e Elementos de Explosivos
  - 6 — Consumo de Explosivos e seus Elementos por Regiões Geográficas
- IV — Considerações sobre a Conjuntura Brasileira
- V — Peculiaridades da Indústria de Explosivos
- VI — Conclusões
- VII — Sugestões

## I — LEGISLAÇÃO

Em todos os países do mundo os explosivos e seus elementos estão incluídos na relação de PRODUTOS CONTROLADOS pelo Governo. Consequentemente, a indústria, o comércio e o emprego de explosivos e seus elementos, são controlados pelas autoridades governamentais.

A Constituição Brasileira, art. 5º, inciso VI, diz:

**"COMPETE À UNIÃO AUTORIZAR A PRODUÇÃO E FISCALIZAR O COMÉRCIO DE MATERIAL BÉLICO."**

Anteriormente, usando das atribuições que lhe conferia o art. 1º, do Decreto n. 19.398, de 11 de novembro de 1930, o GOVERNO PROVISÓRIO baixou o Decreto n. 24.602, de 6 de julho de 1934, dispondo sobre instalação e fiscalização de fábricas e comércio de armas, munições, explosivos, produtos químicos agressivos e matérias-primas correlatas.

O Decreto acima, 24.602, foi regulamentado pelos Decretos ns. 1.246, de 11 de dezembro de 1946, e 47.587, de 4 de janeiro de 1960, passando, pois, a ter foros de lei.

Foi criado, assim, o "SERVIÇO DE FISCALIZAÇÃO DA IMPOR-  
TAÇÃO, DEPÓSITO E TRÂNSITO DE ARMAS, MUNIÇÕES, EXPLOSI-  
VOS, PRODUTOS QUÍMICOS AGRESSIVOS E MATÉRIAS-PRIMAS COR-  
RELATAS" (SFIDT), o qual, através de uma rede que atinge todos os  
recantos do País, executa, não só tarefa fiscalizadora, mas também pre-  
ventiva e, em muitos casos, assistencial.

Sendo, pois, o Exército o órgão do Governo diretamente ligado ao problema, é compreensível a preocupação e o interesse que vem dispensando às atividades da nação no setor dos PRODUTOS CONTROLADOS, constantes da relação referente ao art. 140, § 2º, do Dec 47.587, de 4 de janeiro de 1960.

Vale ressaltar, nesta oportunidade, que no setor de produção de armas o problema dá mostras de grande vitalidade, por ser o mesmo menos pressionado pelas exigências que pesam sobre o setor de explosivos e seus elementos.

O setor de MUNIÇÕES, porém, apesar da presença da grande empresa que é a COMPANHIA BRASILEIRA DE CARTUCHOS, em São Paulo, se ressente praticamente da falta de concorrência (existe, além desta, a firma ROSSI, no Rio Grande do Sul, que produz sómente cartuchos para garrucha 320), razão bastante válida para que as autoridades governamentais voltem suas vistas ao problema.

Entretanto, ao nosso sentir, é o setor de Explosivos e seus Elementos, o que requer, no momento, providências preferenciais por parte do Governo.

Estas, as razões que nos levam à análise do problema e nos encorajam a sugerir uma solução.

## II — CONJUNTURA MUNDIAL

### 1. Preliminares :

O primeiro produto realmente empregado como explosivo, nos termos da conceituação atual, foi a PÓLVORA NEGRA, que apesar de admitir-se ter sido muito antes conhecida e empregada pelos chineses, árabes e hindus, só em 1627 foi empregada verdadeiramente como explosivo por um mineiro tirolês, generalizando-se sua utilização em construção de túneis, galerias, estradas, etc. Apresentava, porém, dificuldades de ignição, dada à sua extrema vivacidade, o que foi resolvido após o aparecimento da mecha lenta (estopim) em 1831.

Os pesquisadores não se cansavam de estudar. Assim, foram sendo descobertos, entre outros, os seguintes produtos :

|                         |        |
|-------------------------|--------|
| — Fulminato de mercúrio | — 1799 |
| — Fulminato de prata    | — 1802 |
| — Estopim               | — 1831 |
| — Nitrobenzol           | — 1835 |
| — Ácido pírico          | — 1843 |

- Nitroglicerina e algodão-pólvora (Sobre-ro-Schoubein) — 1846
- Explosivos de nitrato de amônio (Ohlsson e Norrbin) — 1867
- Dinamites e gelatinas explosivas (Nobel) — 1875
- Pólvora sem fumaça, parcialmente gelatinizada (Reid e Jhonson) — 1882
- Pólvora sem fumaça granular, gelatinizada (Vielle) — 1885
- Pólvora de Base dupla (nitroglicerina e nitrocelulose) — Nobel — 1888
- Pólvora para canhão CORDITE (Nobel e Dewar) — 1889
- Azidas de sódio e de chumbo (Dewar) — 1892
- Trinitrotolueno (Trotol ou TNT) (Alemães) — 1893
- Explosivos cloratados e de ar líquido — 1897
- Tetranitrato de pentaeritrita (nitropenta) — 1912
- Explosivos de Segurança (AMONITES) — 1923

## 2. Explosivos nitroglycerinados :

Partindo da PIROGLICERINA do italiano Sobrero e do Algodão-Pólvora do suíço SCHOUBEIN, o grande sábio sueco NOBEL, em 1875, realizou trabalhos de grande envergadura e significação para a indústria de explosivos, no campo das dinamites e gelatinas explosivas.

Posteriormente, NOBEL desenvolveu a espoléta de fulminato de mercúrio para provocar a explosão das dinamites, gelatinas explosivas e outros explosivos.

Partindo desses trabalhos iniciados por NOBEL, os explosivistas foram desenvolvendo novos tipos de explosivos e de seus elementos, atingindo-se o estado atual, onde esses produtos participam ativamente do processo de desenvolvimento econômico de todas as nações do mundo, construindo, assim, um parque industrial e um complexo comercial realmente notáveis.

Agora, porém, nova fase desponta com o emprêgo mais conveniente do Nitrato de Amônio.

## 3. Nitrato de Amônio :

O nitrato de amônio é um sal inorgânico, atualmente produzido em larga escala, pela reação entre o ácido nítrico e a amônia anidra.

Modernamente, o caminho mais econômico para produzir Nitrato de Amônio é através da petroquímica, dada a facilidade de obtenção do Hidrogênio, extraído dos hidrocarbonetos, de origem petrolífera.

Os principais empregos do Nitrato de Amônio são :

- FERTILIZANTES ;
- EXPLOSIVOS.

Só depois do acidente de KRIEWALD, Haute-Silésie, ocorrido a 26 de julho de 1921, com 19 mortos, e da dolorosa catástrofe de OPPAN, em 20 de setembro de 1920, que causou a morte de 600 pessoas e considerável dano material, é que foram cuidadosamente examinados o nitrato de amônio e demais sais inorgânicos, quanto às suas qualidades explosivas.

Ficou, então, comprovada a característica explosiva do nitrato de amônio, o qual, conforme a granulação, quando seco, pode atingir até 3.700 m/s de velocidade de detonação, valor realmente notável. (O padrão é o TNT com 6.800 m/s).

Conseqüentemente, já em 1923, na Alemanha, surgiram as "AMONITES" que eram, em princípio, misturas de nitrato de amônio com nitronaftalinas ou nitroarmáticos, com pequenos adicionamentos de farinhas ou serragens (Tipo FAVIER, ARDOLFITE, AMATOL, SCHNEIDERITE, etc.).

Eram os chamados "explosivos de segurança", misturas granuladas, secas, com 70 a 90% de nitrato de amônio, que resistiam ao choque, ao atrito, à centelha e à chama, permitindo segurança no transporte, razões que lhe conferiram a denominação de "explosivos de segurança".

Eram, porém, de difícil iniciação e muito higroscópicos.

O nitrato de amônio passou a ser largamente empregado nas dinamites amoniacais, que representam, atualmente, mais de 70% da dinamite produzida no mundo, causando uma queda de 20% na produção mundial de nitroglicerina.

Outras explosões históricas, como a de TESSENDERLOO, Bélgica, em 29 de abril de 1942 (20 mortes); a do Pôrto de TEXAS-CITY, EUA, em 16 e 17 de abril de 1947 (600 mortes); a do Pôrto de BREST, em 28 de julho de 1947, com 25 mortes; a de Roseburg, Oregon, EUA, em 7 de agosto de 1959 (13 mortes); a de 27 de dezembro de 1961, nas instalações da WHITAKER-ATLAS SUPPLY CO., NORTON, Virgínia, EUA, são dolorosas confirmações de que o nitrato de amônio deve ser tratado como explosivo.

Em 1954, o americano Bob Akre introduziu o emprêgo das chamadas AKREMITES, versão atualizada das AMONITES, onde o combustível sólido foi substituído por um combustível líquido, o óleo diesel.

Os melhores resultados iniciais foram obtidos, colocando-se antes o sal e sôbre êle 6 a 8% de óleo diesel, no momento de sua utilização, atingindo-se uma densidade de 0,8 g/cm<sup>3</sup>, considerada como ótima, o que correspondia à mais elevada velocidade de detonação, obtida.

Posteriormente a uma série de experiências, foi desenvolvido um tipo de máquina, capaz de produzir a mistura para utilização imediata,

remover o excesso de água dos furos e carregá-los com a mistura, qualquer que seja sua direção, obtendo-se os seguintes resultados :

- densidade de carregamento : 1,1 a 1,22 g/cm<sup>3</sup> ;
- energia de explosão : 1,100 kcal/kg ;
- insensível à queda do martelo (Drop hammer) na sua altura máxima ;
- pequena percentagem de gases de decomposição, nocivos à saúde dos operadores, o que permite seu emprêgo em galerias ;
- potência explosiva igual a de uma dinamite de 30 a 40% ;
- custo de cerca de 25 a 30% do preço das dinamites comuns ;
- fabricação praticamente segura ;
- reduz o tempo de carregamento dos furos ;
- dispensa depósito para armazenar grandes quantidades de explosivo, já que é produzido na ocasião do emprêgo ;
- em moledo ou rocha friável, seu emprêgo é mais vantajoso que o da dinamite, dado ao seu grande volume gasoso e não muito alta velocidade de detonação ;
- reduz o custo dos transportes.

Sua iniciação, mais difícil do que a da dinamite comum, e sua grande higroscopичidade, são obstáculos sérios ainda a vencer.

Quanto à higroscopичidade, vem-se contornando com o emprêgo de sacos plásticos, além de, quando usando máquina, secar os furos antes de carregá-los.

Para melhorar a iniciação, associam-se escorvas de explosivos mais sensíveis, especialmente bananas de dinamites.

#### 4. Nova fase do nitrato de amônio como explosivo :

Há muitos anos os explosivistas vêm procurando produzir um explosivo seguro que apresente as qualidades das dinamites comuns, mas sem as suas desvantagens, que são, entre outras :

- sensibilidade ao choque e aos efeitos mecânicos ;
- sensibilidade — quase sempre — à umidade, não podendo serem usados em meio aquoso ;
- estabilidade precária ;
- sujeição ao fenômeno da EXSUDAÇÃO (a nitroglicerina se separa) ;
- sujeição ao fenômeno do ENVELHECIMENTO, quando armazenados, com a perda gradual da velocidade de detonação, e da sensibilidade de iniciação ;
- seu manuseio freqüentemente causa CEFALÉIAS ;
- exigência de depósitos (paióis) especiais para seu armazenamento, uma vez que são adquiridos como produto acabado ;

- exigência de cuidados rigorosos para seu transporte ;
- serem explosivos caros.

As misturas de nitrato de amônio (80%) com outros explosivos como TNT, nitropentaeritritol, pó de alumínio, etc., oferecem resultados mecânicos iguais e mesmo superiores às dinamites, mas praticamente pouco plastificáveis, além de altamente higroscópicos, dada a alta percentagem de nitrato de amônio.

Muitas substâncias químicas já foram experimentadas, obtendo-se plasticidade e proteção contra a higroscopicidade, porém com prejuízo da iniciação, pois que também fleumatizavam.

Há notícias de que os explosivistas alemães obtiveram, e já patentearam um PLASTIFICANTE, ótimo fornecedor de carbono, que participa da mistura com baixo teor (1 a 2%), permitindo plastificá-la, emprestando ao mesmo tempo, notável resistência contra a umidade, sem fleumatizar o explosivo.

Um explosivo assim obtido apresentaria as seguintes vantagens em relação às dinamites :

- comparável aos melhores explosivos nitroglycerinados ;
- fabricação praticamente segura ;
- muito estável ;
- instalações muito simples e mais baratas ;
- mão-de-obra sensivelmente mais baixa ;
- resistência à umidade, detonando com velocidade máxima, mesmo com 15% de umidade ;
- insensível ao choque, atingindo com o martelo de 5 kg até 150 cm ;
- muito menos perigoso quanto ao transporte e ao armazenamento ;
- preço de custo muito inferior aos da dinamite : 25 a 30% do preço daquela ;
- não causa cefaléias ;
- emprêgo generalizado, mesmo em galerias.

É de esperar-se que a qualquer momento tais produtos estejam aperfeiçoados e seu emprêgo vulgarizado em todos os países. Quando isto acontecer, a indústria mundial de explosivos sofrerá grande transformação.

Já atualmente vêm os países industrializados da Europa bem como os Estados Unidos, sentindo o efeito da presença das AKREMITES. Há notícias de que algumas fábricas daqueles países vêm cancelando parte de suas linhas clássicas de explosivos. Ao lado disso, as autoridades responsáveis passaram a exigir dos utilizadores que misturam nitrato de amônio com óleo diesel nos locais de emprêgo, as mesmas obrigações impostas às fábricas de explosivos, com objetivo de proteger as produtoras de tipos clássicos de explosivos, dando tempo para que as mesmas se readaptem ao novo aspecto do problema.

Os explosivistas e técnicos de explosivos de todo mundo estão convencidos de que o caminho que vem sendo trilhado através do nitrato de amônio levará à nova fase há tanto desejada. Mas sabem, igualmente, que apesar disso e dos avanços no emprego de ondas sonoras, invés de explosivos, nas prospeções sismográficas, os explosivos clássicos à base de nitroglicerina terão ainda longa utilização, especialmente nos países onde a indústria de explosivos não exista ou seja ainda incipiente.

Vale ressaltar, nesta oportunidade, que a capacidade da produção nacional de nitrato de amônio (Fábrica de Fertilizantes, da Petrobrás) é de cerca de 3 vezes o atual consumo. Apenas a Petrobrás terá que aperfeiçoar seu produto quanto ao teor de umidade, que não é satisfatório. O produto importado nos chega com 0,1 a 0,2% de umidade, e o da Petrobrás está em torno de 1,0%. Como se trata de matéria-prima básica e indispensável à indústria de explosivos, especialmente em bases modernas, o País terá que contar, ainda aqui, com a valiosa participação daquela grande empreesa estatal.

### III — CONJUNTURA BRASILEIRA

#### 1. Pioneirismo do Exército :

##### a) Fábrica da Estréla :

A pólvora negra, em escala industrial, foi primeiro fabricada no Brasil, em 1808, pela Fábrica da Lagoa Rodrigo de Freitas, em terrenos ora ocupados pelo Jardim Botânico.

Posteriormente a Fábrica da Lagoa foi transferida para a Raiz da Serra e passou a ser designada por Fábrica da Estréla, e, ainda hoje, naturalmente com sua produção diversificada, produz aquêle propelente, que conforme o tipo é utilizado como escorva na organização de cargas de projeção das munições de guerra, como pólvora de caça, de mina, na linha de artifícios pirotécnicos e, ainda, na produção de estopim.

Ampliando a sua linha de produtos a Fábrica da Estréla, com seus recursos técnicos e materiais, proporcionou ao mercado de explosivos o cordel detonante.

Esta Fábrica é a única do Brasil, que produz o referido cordel, o qual satisfaz qualitativa e quantitativamente as necessidades nacionais do momento.

O estopim hidráulico com revestimento de polietileno é mais um artigo pioneiro lançado pela Fábrica da Estréla, e que constitui o único estopim realmente hidráulico fabricado no Brasil.

##### b) Fábrica Presidente Vargas :

Em 1902 o Brasil cogitou da fabricação de pólvora sem fumaça, e a partir de 1905 foi adquirida uma área de 3.500 ha, para a instalação da

então Fábrica de Pólvora Sem Fumaça, na Região de Piquête, Estado de São Paulo.

Inicialmente foi montada a Usina Rodrigues Alves, que forneceria a energia elétrica à futura fábrica e posterior e sucessivamente foram montadas as instalações para produção de ácido sulfúrico, de ácido nítrico e pólvoras de base simples e oficinas auxiliares, implantando-se no País a primeira indústria de pólvora sem fumaça que, a partir de 1909, iniciava sua atividade, para atender às necessidades das Fôrças Armadas.

Esta indústria militar não poderia se restringir, fabricando apenas, as pólvoras de base simples; assim é que em :

- 1929 foram concluídas as instalações para produção do trinitrotolueno — TNT ;
- 1941 foram concluídas as modernas instalações de pólvoras de base dupla, novas fábricas de ácidos sulfúrico e nítrico, as instalações dos grupos destinados à produção de nitroglicerina e explosivos nitroglycerinados.

Com a implantação da indústria de pólvoras, primeiramente a negra e posteriormente as de base simples e, finalmente, as de base dupla, ficou o Brasil praticamente liberado da importação dos propelentes necessários à organização de suas munições além de iniciar o suprimento das necessidades internas em explosivos nitroglycerinados, indispensáveis ao desenvolvimento do País.

A produção dos explosivos nitroglycerinados por parte da atual Fábrica Presidente Vargas, veio evitar a evasão de divisas que eram empregadas na importação de massas explosivas (alto teor de nitroglicerina), de que se utilizavam os produtores nacionais de explosivos.

Face ao exposto, verificamos que o Exército, a fim de atender às necessidades das Fôrças Armadas em pólvoras e explosivos, tornou-se pioneiro nesta indústria, possibilitando o seu desenvolvimento e até certo ponto a incrementando.

## 2. Atividades civis :

Há no País cerca de 8.500 firmas registradas no Ministério da Guerra, quase todas para comércio e/ou emprêgo de produtos controlados (Certificados de Registro). Apenas cerca de 120 estão registradas para fabricar produtos controlados (Títulos de Registro), isto é :

- a) *firmas possuidoras de CERTICADO DE REGISTRO:*
  - para o comércio de ARMAS, MUNIÇÕES e seus ELEMENTOS ;
  - para o comércio e/ou emprêgo de EXPLOSIVOS e seus ELEMENTOS ;
  - para o comércio e/ou emprêgo de PRODUTOS QUÍMICOS .
- b) *firmas possuidoras de TÍTULO DE REGISTRO:*
  - para fabricar ARMAS E ACESSÓRIOS ;
  - para fabricar FOGOS DE ARTIFÍCIO ;

- para fabricar EXPLOSIVOS e seus ELEMENTOS ;
- para fabricar PRODUTOS QUÍMICOS ;
- para fabricar MUNIÇÕES e seus ELEMENTOS .

Essas empresas são as responsáveis pela satisfação do mercado nacional.

Vale relevar que, só em casos muito excepcionais, quando se trata de elementos de explosivos especiais ainda não fabricados no País, é que o Ministério da Guerra tem permitido a importação.

Em princípio, o mercado nacional de explosivos e seus elementos é abastecido pela produção interna.

Há, é bom que se diga, grandes possibilidades de exportar explosivos principalmente para a Bolívia que os consome, atualmente, tanto quanto o Brasil, dada a sua intensiva prospecção petrolífera e ativa mineração.

### 3. Estado atual (1962) :

Atualmente o Brasil produz, por ano, cerca de :

- 3.000 t de nitrato de amônio ;
- 12.000 t de explosivos nitroglycerinados ;
- 20.000.000 m de estopim comum ;
- 2.500.000 m de cordel detonante ;
- 1.200 t de pólvora negra ;
- 80 t de pólvora sem fumaça ;
- 18.000.000 m de espolétes simples n. 8 ;
- 3.000.000 m de espolétes elétricas em geral ;
- 3.000.000 m de espolétes elétricas de tempo assim distribuídos :

#### a) Explosivos nitroglycerinados :

DUPONT DO BRASIL (Barra Mansa — E. Rio) .... 7.600 t

FÁBRICA PRES. VARGAS (Piquête — SP) ..... 2.500 t

RUPTURITA S.A. (Nova Iguaçu — E. Rio) ..... 1.600 t

#### Nota :

Além das 3 fábricas acima, há ainda cinco outras que operam atualmente no ramo, mas como desdobradoras. Isto é, adquirem gelatina explosiva e/ou massa nitroglycerinada das 3 firmas acima, especial e quase totalmente da FPV (Exército). Essas firmas são :

- COMPANHIA BRASILEIRA DE EXPLOSIVOS — COBREX (Nova Iguaçu — E. Rio) ;
- FÁBRICA DA ESTRÉLA (Exército) — Vila Inhomirim — Raiz da Serra — E. Rio ;
- INDÚSTRIA PAULISTA DE EXPLOSIVOS S.A. — Itapevi — São Paulo ;

- RAUL CURY & CIA. — Km 113 da Rodovia Sorocaba — Itapetininga — SP ;
- FÁBRICA DE EXPLOSIVOS BRITONITE — Tatuquara, Curitiba
- Paraná.

Emprêsas que, em conjunto, produzem cerca de 2.500 t por ano de explosivos diversos, nos quais a massa e/ou gelatina nitroglycerinada entram na percentagem de 20 a 30.

b) *Estopim comum :*

- PERNAMBUCO POWER FACTORY (Cabo — PE) 11,0 milhões de metros ;

- BROCA & MEIRELLES (Guaratinguetá — SP) 6,0 milhões de metros ;

- INDÚSTRIA PAULISTA DE EXPLOSIVOS S.A. (Itapevi — SP) 1,3 milhões de metros ;

- FÁBRICA DA ESTRELA (Exército) 3,0 milhões de metros.

c) *Espoléitas simples n. 8 :*

- INDÚSTRIA QUÍMICA MANTIQUEIRA S.A. (Lorena — SP) 11 milhões de unidades ;

- FÁBRICA DA ESTRELA (Exército) Raiz da Serra — E. Rio — 5 milhões de unidades ;

- QUÍMICA TUPAN S.A. (Nova Iguaçu) E. Rio — 2,5 milhões de unidades.

d) *Espoléitas Elétricas instantâneas e de tempo :*

- INDÚSTRIA QUÍMICA MANTIQUEIRA S.A. (Lorena — SP) 3,3 milhões de unidades.

e) *Pólvora negra :*

- |  |         |
|--|---------|
| — PERNAMBUCO POWER FACTORY (Cabo — PE) .....                             | 780,0 t |
| — CIA. FOGOS BIAGINO CHIEFFI (Paraibuna — SP) .....                      | 150,0 t |
| — CIA. FOGOS ATÔMICA (Bento Gonçalves — RS) .....                        | 50,0 t  |
| — BROCA & MEIRELLES (Guaratinguetá — SP) .....                           | 60,0 t  |
| — INDÚSTRIA CARAMURU (Mogi das Cruzes — SP) .....                        | 15,0 t  |
| — IND. COM. PIROTECNICA "CHINNICI" (km 184 da Via Anhanguera — SP) ..... | 10,0 t  |
| — FÁBRICA DA ESTRELA (Exército) R. Serra — E. Rio .....                  | 170,0 t |

f) *Pólvora sem fumaça :*

- |   |        |
|---|--------|
| — FÁBRICA PRESIDENTE VARGAS (Exército) Piquête — SP ..... | 65,0 t |
| — QUÍMICA TUPAN S.A. (N. Iguaçu — Rio) SP .....           | 15,0 t |

g) *Cordel detonante :*

- FÁBRICA DA ESTRELA — Raiz da Serra — RIO — 2.500.000 m.

h) *Nitrato de amônio :*

- FÁBRICA DE FERTILIZANTES (Petrobrás — Cubatão) — 3.000 t.

4 — Empresas registradas no Ministério da Guerra, para fabricar explosivos e seus elementos :

(Ver quadro anexo).

5 — Principais explosivos e elementos explosivos, de consumo no País :

a) Dinamites e gelatinas explosivas (produtos nitroglycerinados) ;  
b) Explosivos, amoniacais, cloratados, etc. (produtos não nitroglycerinados).

c) Outros explosivos :

- Nitropentearititol ;
- Azida de chumbo ;
- Trinitroresorcinato de chumbo (ou stifinato de chumbo) ;
- Hexogênio ;
- Trotil ou Trinitrolueno ;
- Tetril ;
- Nitronaftalinas, etc.

d) Elementos de explosivos :

- Estopins comuns, plásticos, etc. ;
- Cordel detonante ;
- Cordéis de ignição ;
- Espolêtas simples n. 8 ;
- Espolêtas elétricas instantâneas ;
- Espolêtas elétricas de tempo (espera rápida).

e) Explosivos industriais diversos :

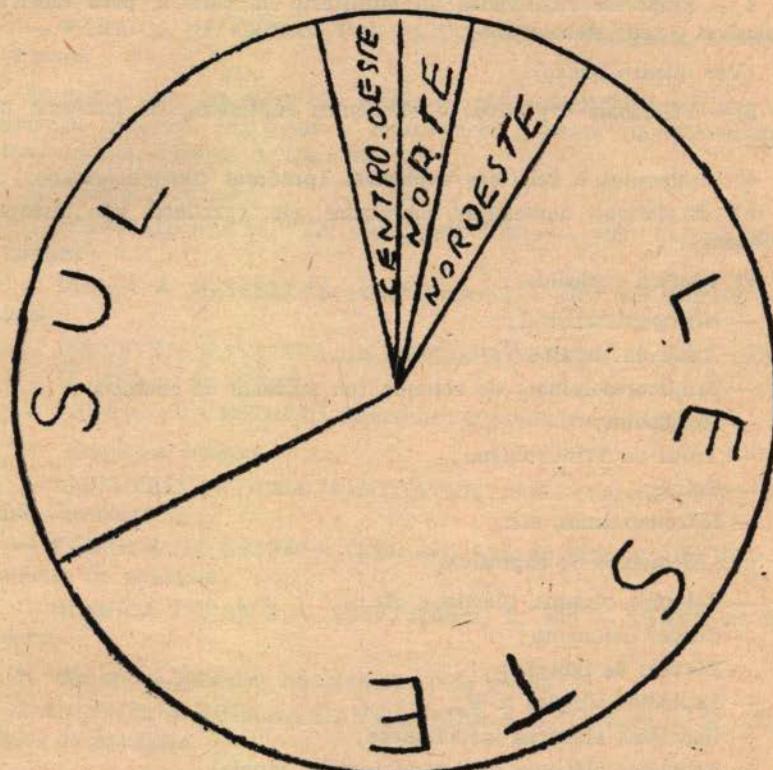
6 — Consumo de explosivos e seus elementos por Regiões Geográficas :

|  |       |
|--|-------|
| — Região NORTE (Amazonas, Pará, Acre, Amapá, Rondônia e Rio Branco) .....                            | 3,0%  |
| — Região NORDESTE (Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco e Alagoas) ..... | 5,5%  |
| — Região LESTE (Sergipe, Bahia, Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro e Guanabara) .....      | 59,0% |

Destaca-se o Estado de Minas Gerais com pouco mais da metade do consumo da Região.

|  |       |
|--|-------|
| — Região CENTRO-OESTE (Mato Grosso e Goiás) .....                          | 3,5%  |
| (Praticamente só o Estado de Mato Grosso).                                 |       |
| — Região SUL (São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul) ..... | 29,0% |

Destaca-se o Estado de São Paulo com quase a metade do consumo da Região.



#### IV — CONSIDERAÇÕES SÔBRE A CONJUNTURA BRASILEIRA

Analisando o item anterior, observa-se o seguinte :

- As espolétes elétricas são fabricadas por apenas uma emprêsa, a INDÚSTRIA QUÍMICA MANTIQUEIRA, com desvantagens para o País, dada a falta de competição ;
- O cordel detonante é fabricado, apenas, pela FÁBRICA DA ES-TRÉLA (Exército). Trata-se de um elemento explosivo, cujo emprêgo já vem se impondo no Brasil, face às suas vantagens técnica e operacionais. Neste caso particular não tem havido inconveniente, por se tratar de uma fábrica do Exército, interessada em manter preços baixos e além de tudo pioneira neste produto. Mesmo assim, seria de conveniência nacional a produção desse elemento por outra fábrica ;
- As pólvoras sem fumaça, produtos de qualidade em relação à pólvora negra, que, na maioria dos países do mundo, tem emprêgo reduzido, ainda não ocuparam o seu devido lugar no mercado nacional. Basta verificar que, enquanto o País produz e consome 1.200 t/ano de pólvora negra, de pólvora sem fumaça produz, apenas, cerca de 80 t/ano.

Só duas fábricas produzem pólvoras sem fumaça no Brasil:

— FÁBRICA PRESIDENTE VARGAS que, apesar de não possuir maquinaria moderna, pode produzir todos os tipos convencionais de pólvoras sem fumaça; e

— QUÍMICA TUPAN S.A. que produz, apenas, um tipo de pólvora sem fumaça, superficialmente gelatinizada, em granulações fina, média e grossa. Esta Fábrica pode produzir até 60 t/ano.

Portanto, o País se ressente de uma fábrica moderna para essa classe de pólvoras.

d) Quanto aos explosivos NITROGLICERINADOS, o quadro é o seguinte:

Há 3 fábricas no País, sendo uma militar, a qual, através de sua Seção Comercial, vem suplementando as necessidades nacionais em explosivos civis, nitroglycerinados.

Admitindo serem os Estabelecimentos Fabris do Exército órgãos pioneiros na indústria de explosivos, não alimentando os mesmos ambições de concorrência em produtos já agora entregues às atividades privadas, devemos aceitar que, na realidade, só duas empresas no País produzem tais explosivos, estando uma delas, a RUPTURITA, ainda sob o regime de concordata. Esta porém, já vem mostrando nítidos sinais de recuperação.

As duas fábricas civis, citadas, produziram em 1962, em conjunto, cerca de 9.000 t de explosivos nitroglycerinados.

A DUPONT DO BRASIL é uma empresa altamente qualificada no campo dos explosivos, pois que, pertencendo ao grupo DUPONT, possui consequentemente, experiência, organização e técnicos, capacidade econômico-financeira, etc., o que lhe vem permitindo ocupar gradativamente o mercado nacional, oferecendo produto de qualidade, além da assistência adequada e oportuna.

Evidentemente, por falta das condições acima, inerentes à DUPONT, não pode a RUPTURITA oferecer os mesmos serviços que aquela. Além disso, esta empresa, no momento em regime de concordata, por razões a apreciar, ainda não encontrou o seu verdadeiro caminho, apesar dos esforços que ultimamente vem desenvolvendo (1).

Há, realmente, outras empresas que operam no ramo de explosivos nitroglycerinados, porém, como desdobradoras. Neste caso estas empresas, a nosso ver, devem ser estudadas separadamente, visando suas possibilidades de ampliação vertical.

Parece não padecer dúvida a conclusão de que, a continuar como agora, dentro de mais alguns anos, a DUPONT será praticamente a única produtora civil de explosivos do tipo em causa.

e) A localização das fábricas de explosivos e seus elementos, é outro aspecto do problema que deve ser analisado.

Como foi visto, elas se situam, em princípio, nas proximidades do Rio e São Paulo, e isto por razões de mercado e de outras facilidades às suas atividades.

Parece chegado o momento de se entusiasmar os que desejarem montar tais fábricas noutras regiões do País. Entre as muitas razões que aconselham tal procedimento, está o transporte que, além de caro, é altamente perigoso.

(1) No dia 13 de novembro de 1962, essa emprêsa sofreu uma explosão no transporte de gelatina explosiva, afetando especialmente a oficina de gelatinização e ocasionando sérios danos materiais e duas mortes.

#### V — PECULIARIDADES DA INDÚSTRIA DE EXPLOSIVOS

Evidentemente, pela sua própria natureza, a indústria de explosivos apresenta aspectos peculiares, tornando-se possivelmente a mais gravosa das indústrias químicas. Podemos citar, entre outras, as seguintes peculiaridades :

- a) Técnica muito especializada perigosa e pouco conhecida pelos engenheiros químicos brasileiros. Praticamente só os engenheiros químicos do Exército conhecem e praticam a engenharia de explosivos entre nós ;
- b) Altas periculosidade e insalubridade, o que obriga a rigorosas, além de dispendiosas, providências quanto à segurança pessoal e material, e a cuidados incomuns em relação à saúde dos seus trabalhadores ;
- c) Mão-de-obra especializada, rara e dispendiosa (em face da periculosidade e da insalubridade), acarretando o pagamento de taxas e o cumprimento de exigências especiais feitas pelo Ministério do Trabalho ;
- d) Pesados tributos fiscais. Só o impôsto de consumo é de 10% ;
- e) Permanente fiscalização por parte do Exército e das autoridades policiais, fazendárias e trabalhistas ;
- f) Seguro impraticável de tão caro, em face da periculosidade ;
- g) Sistema de segurança complexo e rigoroso, obrigando ao cumprimento das condições técnicas para seu funcionamento constantes do regulamento do SFIDT (Pára-raios, terra, pisos, paredes, depósitos, áreas de segurança, etc.) ;
- h) Armazenamento peculiar, exigindo paióis adequados, vigilância constante, controle de temperaturas e de teores de umidade, exames periódicos, limitação de quantidades a depositar; fatos que se apresentam como obstáculos ao crescimento das atividades do ramo, especialmente quanto aos comerciantes e utilizadores dos pequenos centros ;
- i) Embalagem e transporte cercados de rigor, sujeitos a exigências apertadas por parte das autoridades militares e policiais, tornando-os muito caros, além de não dispensar uma burocracia igualmente dispendiosa, como requisições de embarque e de desembarque, guias de tráfego, com vistos do Exército e da Polícia, etc. ;

j) Localização em lugares distantes dos centros povoados, ferrovias, rodovias, pontes, linhas de alta tensão, adutoras de água, oleodutos, gasodutos, etc., obrigando a aquisição de áreas de segurança muitas vezes superior à área de produção;

k) Em princípio, despacha pequenas quantidades para cada cliente, o que leva, consequentemente, as empresas do ramo a trabalharem com milhares de fregueses espalhados por todo o território nacional, precisando de um maior número de empregados para atender tais exigências.

Note-se que o trabalho executado para uma pequena quantidade (caso normal), é praticamente o mesmo para uma grande quantidade, por serem as mesmas as exigências quanto à segurança;

l) Em relação a outros setores de atividade industrial, e já mesmo pelas dificuldades apontadas, a indústria em causa oferece rentabilidade inferior à maioria dos investimentos industriais.

Num País como o Brasil, onde são inúmeros os ramos de atividade industrial sem os obstáculos da indústria de explosivos, e, ainda, mais rentáveis, é fácil entender o desinteresse dos investidores neste campo. Só mesmo criando condições favoráveis é que o País passará a contar com novos investimentos nesta atividade.

## VI — CONCLUSÕES

Pelo exposto, se verifica a importância que a indústria de explosivos tem para o Brasil, e sob um duplo aspecto — militar e civil.

O progresso do Brasil em todas suas facetas exige mais explosivos. Em qualquer construção se pode dizer que houve emprêgo indireto de explosivos. Représas, minerações, estradas, túneis, residências, não se fazem sem o concurso de explosivos, que assumem, desta forma, o aspecto de uma indústria de real significação, face ao desenvolvimento nacional. Infelizmente ainda desassistida pelas autoridades governamentais.

Nosso parque industrial de explosivos trabalha a plena carga, vendendo toda sua produção. Com o crescimento vegetativo de consumo, breve não poderá atender à demanda, a menos que sejam tomadas provisões capazes de ampliar as possibilidades atuais de produção.

Das fábricas de explosivos instaladas no Brasil, a única que tem capacidade técnica e financeira para fazer investimento na ampliação e em novas linhas em suas atuais instalações, é a Dupont do Brasil. As demais em sua grande maioria ficam dependendo da obtenção de um financiamento que nunca conseguem e de um difícil suprimento de gelatina explosiva e/ou massa gelatinizada, sem o que terão de encerrar suas atividades.

Na verdade a Dupont vem se adaptando ao advento do Nitrato de Amônio, como explosivo. A prova é que em 1962 consumiu cerca do dobro do consumido em 1961. Sua matriz, nos Estados Unidos, já lançou

o "TOVEX" — GEL, explosivo não nitroglycerinado, muito mais seguro e bem mais barato que as dinamites, apesar de competir com as mesmas quanto aos resultados.

A continuar como agora, o País corre o risco de ficar sujeito ao monopólio da DUPONT, no campo dos explosivos.

A Fábrica Presidente Vargas, por suas condições peculiares de estabelecimento estatal, só poderá modernizar suas instalações com auxílio do Governo, dado ao vulto das despesas. Como, porém, é a única fábrica com possibilidade de concorrer com a DUPONT, tal providência se impõe.

A RUPTURITA, ainda em regime de concordata, não poderá levantar recursos para sua modernização e ampliação. Possui, entretanto, condições de recuperar-se, desde que assistida.

Finalmente :

1 — A INDÚSTRIA DE EXPLOSIVOS E SEUS ELEMENTOS, interessa à segurança nacional ;

2 — O Governo, através das fábricas do Exército, vem, desde os primórdios da implantação da indústria de explosivos no País, tendo papel relevante e salutar.

Sem dúvida, a presença do Governo, através das fábricas militares deve firmar-se, pelas seguintes principais razões :

a) Assegura ao Governo a possibilidade, em caso de emergência, contar com explosivos, sem precisar recorrer a fábricas privadas ;

b) permite ao Governo, se necessário, dispor de sua produção a fim de atender os utilizadores, em caso de falta ou retração dos fornecedores privados ;

c) age como elemento moderador de preços ;

d) num possível planejamento nacional para a indústria de explosivos, poderá desempenhar relevante papel assistencial, tanto no aspecto técnico como no referente ao fornecimento a grosso de produtos de sua fabricação a empresas menores, etc.

3 — Não é salutar ao País a existência de uma única fonte de suprimento de produtos de interesse nacional, como os explosivos e seus elementos.

Pelos dados citados neste trabalho, podemos ainda afirmar :

a) só há uma fábrica de Espolétas Elétricas no País ;

b) só há uma produtora de cordel detonante ;

c) quanto a explosivos nitroglycerinados, cujo consumo atual é da ordem de 12.000 t/ano, a DUPONT, firma possuidora de todas as condições para crescer e assistir o consumidor nacional, vem suprindo cerca de 70%, enquanto a outra firma privada, juntamente com a fábrica do Exército (FPV) não podem cobrir mais que os 30% do consumo nacional. E note-se que cresce razoavelmente esse consumo ;

d) quanto à pólvora sem fumaça, na realidade só há a FPV (Exército), pois a Química Tupan só pode produzir o seu tipo mais popular e assim mesmo em quantidade pequena.

4 — Uma análise das condições de cada emprêsa registrada no Ministério da Guerra, quanto à possibilidade de produzir determinados tipos de explosivos, leva-nos a admitir possam elas colaborar eficientemente num planejamento nacional que envolva seus setores de atividades.

Exemplo :

a) Química Tupan S.A. :

— Possui azida de chumbo, nitropentaertritol, trinitroresorcinato de chumbo ;

— Poderia ampliar suas linhas com a fabricação de Cordel Detonante, Espolétas Elétricas dos variados tipos, etc. ;

b) Igualmente a FÁBRICA DA ESTRÉLA (Exército), possuindo as mesmas linhas acima da Química Tupan e já produzindo Cordel Detonante, poderia montar uma linha para Espolétas Elétricas de todos os tipos ;

c) A Cobrex (Companhia Brasileira de Explosivos), por exemplo, poderia interessar-se pela produção de explosivos não nitroglycerinados; para isto dispõe de boas instalações ;

d) A Rupturita deveria ser aproveitada no ramo dos Nitroglycerinados, por exemplo, já que possui instalações e equipamentos que o permitem ;

e) Do mesmo modo a FPV (Exército) deveria ter ampliada sua produção de nitroglycerinados, a fim de, juntamente com a RUPTURITA, estabelecer o equilíbrio com a DUPONT.

Nota-se a natural concentração das principais fábricas do ramo junto aos centros mais desenvolvidos do País. Seria de grande utilidade promover atratividade em outras áreas a fim de só permitir a instalação de novas fábricas naquelas áreas.

## VII — SUGESTÃO

Que o problema em causa seja cuidadosamente estudado e equacionado pela COORDENAÇÃO DO PLANEJAMENTO NACIONAL (COPLAN), órgão máximo governamental de planejamento, que dispõe de condições necessárias para levar a tarefa a bom termo. Ainda mais que o caso exige investigações no campo da produção das matérias-primas requeridas, tais como Enxôfre — Salitre do Chile — Ácido Sulfúrico — Ácido Nítrico — Linter — Nitrocelulose — Nitrato de Amônio — Nitrato de Potássio — Azida de Sódio — Ressorcina — Pentaeritrita — Glicerina e Alumínio, entre outras.

## MAPA DEMONSTRATIVO DA PRODUÇÃO DE EXPLOSIVOS E SEUS ELEMENTOS DURANTE O ANO

DE 1962

| Empréssas                                       | Dinamite<br>(ton) | Pólvora<br>Negra<br>Caca (kg) | Pólvora<br>Negra<br>Mina (kg) | Pólvora<br>Guinéica<br>Caca (kg) | Pólvora<br>Guinéica<br>Mina (kg) | Nitroato de<br>Amônio<br>(ton) | Espólios<br>Simplícios<br>(unidade) | Espólios<br>Complexos<br>(unidade) | Cordele<br>Detonante<br>(m) | Estopim<br>Complexo<br>(m) |
|---|-------------------|-------------------------------|-------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------|----------------------------|
|   |                   |                               |                               |                                  |                                  |                                |                                     |                                    |                             |                            |
| Oca & Meirelles (Desdobladora)                  | —                 | —                             | 61.210                        | —                                | —                                | —                              | —                                   | —                                  | —                           | 6.000.000                  |
| Dupont do Brasil S/A — Ind. Quím.               | 7.527             | —                             | —                             | —                                | —                                | —                              | —                                   | —                                  | —                           | —                          |
| Petróleo Brasileiro S/A (Petrobras)             | —                 | —                             | —                             | —                                | —                                | 2.917                          | —                                   | —                                  | —                           | 1.398.360                  |
| Ind. Paulista de Explosivos (Desdobladora)      | 624               | —                             | —                             | —                                | —                                | —                              | —                                   | —                                  | —                           | —                          |
| Ind. Quím. Mantiqueira S/A                      | —                 | —                             | —                             | 15.000                           | 60.000                           | —                              | 2.448.391                           | —                                  | —                           | —                          |
| Química Tupan S/A                               | —                 | —                             | —                             | —                                | —                                | —                              | —                                   | —                                  | —                           | —                          |
| Paul Cury & Cia. (Desdobladora)                 | 200               | —                             | —                             | —                                | —                                | —                              | —                                   | —                                  | —                           | —                          |
| Rupturita S/A — Explosivos                      | 1.605             | —                             | —                             | —                                | —                                | —                              | —                                   | —                                  | —                           | —                          |
| S/A Pernambuco Power Factory                    | —                 | 786.292                       | —                             | —                                | —                                | —                              | —                                   | —                                  | —                           | 11.106.140                 |
| Fábrica Presidente Vargas (Exército)            | 2.500             | —                             | —                             | 65.000                           | —                                | —                              | —                                   | —                                  | —                           | —                          |
| Fábrica da Estréla (Exército) — (Desdobladora)  | 763               | 59.500                        | 109.315                       | —                                | —                                | —                              | 4.742.800                           | —                                  | —                           | 2.500.000                  |
| Cia. Ind. de Explosivos Cobrex (Desdobladora)   | 279               | —                             | —                             | —                                | —                                | —                              | —                                   | —                                  | —                           | —                          |
| Fábrica de Expl. Britanite Ltda. (Desdobladora) | 103               | —                             | —                             | —                                | —                                | —                              | —                                   | —                                  | —                           | —                          |
| <b>TOTAIS</b>                                   | <b>13.601</b>     | <b>845.792</b>                | <b>170.525</b>                | <b>80.000</b>                    | <b>60.000</b>                    | <b>2.917</b>                   | <b>18.191.191</b>                   | <b>3.300.000</b>                   | <b>2.500.000</b>            | <b>21.610.000</b>          |